

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

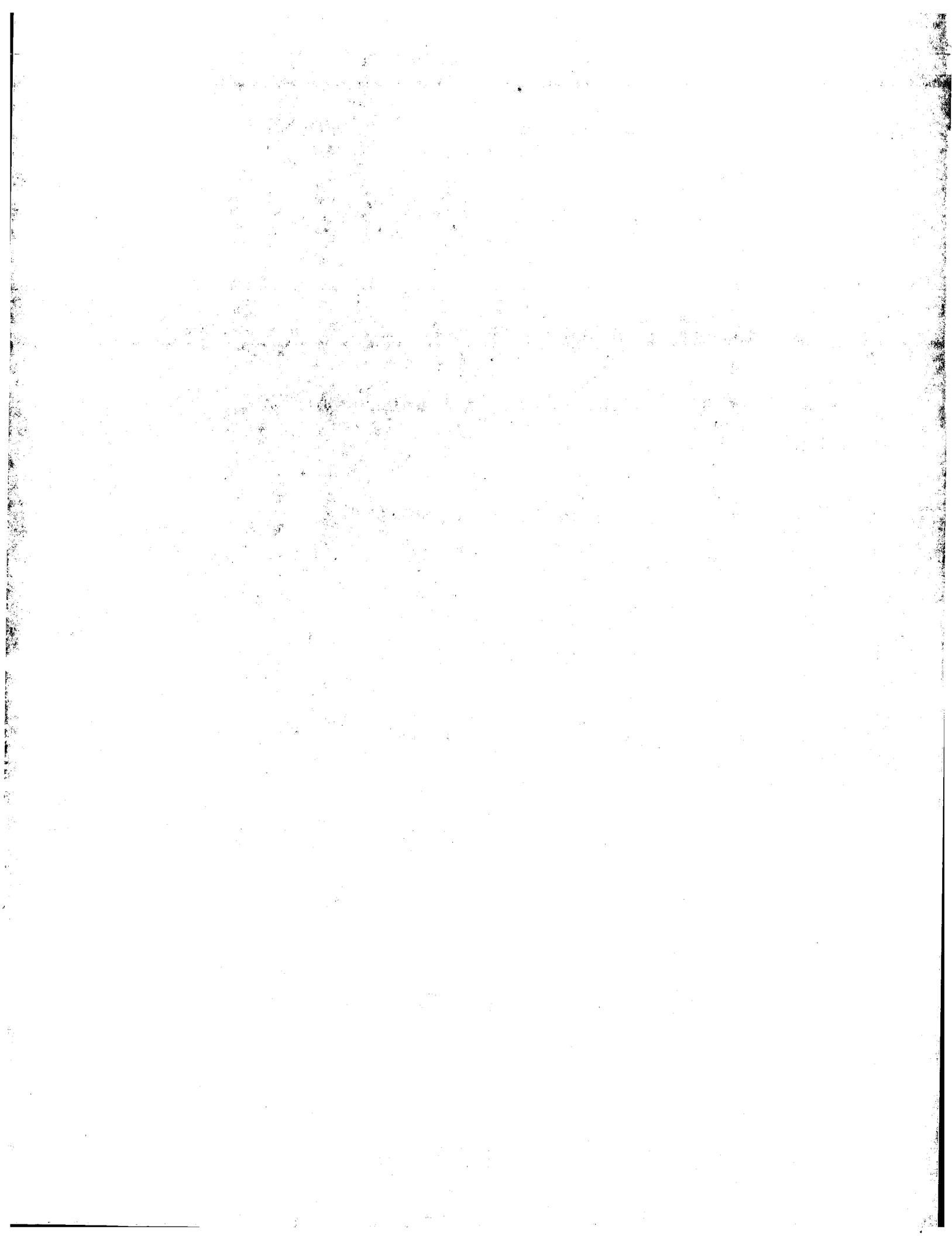
Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**



19 WPAT

**Title**

Device for monitoring ion concns. in living tissue - comprising an insertable ion-sensitive electrode and a reference electrode

**Patent Data**

Family NL7415486 A 76.05.31 \* (7624) AT7409376 A 81.06.15 (8129)

Priority N° 74.11.27 74NL-015486

**Abstract**

**basic abstract**

NL7415486 AA measuring device for the continuous monitoring of ion concns.

in living tissue comprises (a) an ion-sensitive electrode which can be inserted into the tissue; (b) an anchoring device for anchoring the ion-sensitive electrode in the tissue; (c) a reference electrode located in an electrolyte filled housing which has at least one membrane which can be held in continuous contact with the tissue or the skin of the patient; and (d) a registering instrument. The device is esp. useful for monitoring the pH of body tissue, e.g. for detecting increases in CO<sub>2</sub> concn. in the blood of new-born babies for the purposes of avoiding brain damage.

**Patentee & Inventor**

Assignee (MOLL) MOLLER W

**Accession Codes**

Number 76-45235X/24

Octroolraad

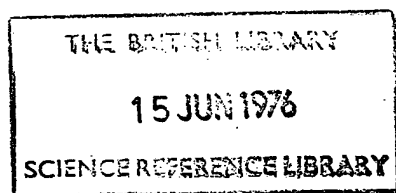


[10] A **Terinzagelegging** [11] **7415486**

Nederland

[19] NL

- [54] Elektroden-meetketen en werkwijze voor het toepassen daarvan.
- [51] Int.Cl<sup>2</sup>.: G01N27/36, A61B5/00.
- [71] Aanvragers: Willi Möller te Zürich en Prof. Otto Stamm te St. Gallen, Zwitserland.
- [74] Gem.: Dr. J.G. Frielink c.s.  
NEDERLANDSCH OCTROOIBUREAU  
Joh. de Wittlaan 15  
's-Gravenhage.



- [21] Aanvraag Nr. 7415486.
- [22] Ingediend 27 november 1974.
- [32] --
- [33] --
- [31] --
- [23] --
- [61] --
- [62] --

- [43] Ter inzage gelegd 31 mei 1976.

De aan dit blad gehechte stukken zijn een afdruk van de oorspronkelijk ingediende beschrijving met conclusie(s) en eventuele tekening(en).

Willi MÖLLER, te Zürich, Zwitserland en Prof. Otto STAMM, te St. Gallen, Zwitserland.

Elektroden-meetketen en werkwijze voor het toepassen daarvan.

De uitvinding heeft betrekking op een elektrode-meetketen voor het continu bepalen van ionenconcentraties, bijvoorbeeld voor het bepalen van de pH, in levend weefsel, waarbij deze elektroden-meetketen is opgebouwd uit een meetelektrode met een ionengevoelig deel, bijvoorbeeld een glaselektrode, en een vergelijkings-elektrode alsmede een aanwijsinstrument.

Elektroden-meetketens voor het continu bepalen van ionenconcentraties zijn bekend en een gebruikelijke constructie bestaat uit een meetelektrode, die in de oplossing wordt gedompeld, waarvan de ionenconcentratie moet worden bepaald, en uit een vergelijkings-elektrode, die in een elektrolyt (bufferoplossing) gedompeld wordt, waarbij in de klassieke uitvoeringsvorm een met elektrolyt gevulde stroomsleutel zorgt voor het elektrische geleidingsvermogen tussen de meetoplossing en de bufferoplossing van de vergelijkings-elektrode, terwijl de binnenste afvoer van de meetelektrode respectievelijk de vergelijkings-elektrode elk verbonden zijn met een geleider, waarbij het meetinstrument voor het bepalen van de elektromotorische kracht, het aanwijsinstrument, is aangesloten op de twee geleidereinden. In dit verband moge verwezen worden naar het "Lehrbuch der Elektrochemie" door Kortüm, Verlag Chemie, Weinheimbergstrasse, Ausgabe 1957, bladz. 292 - 295, waar een elektroden-meetketen is beschreven voor het bepalen van de pH, waarvan de meetelektrode bestaat uit een glaselektrode.

Het is voorts bekend de ionenconcentraties te bepalen in lichaamsvloeistoffen, bijvoorbeeld in bloed, doordat men de meetelektrode van een gebruikelijke elektroden-meetketen in een monster van de lichaamsvloeistof steekt en de ionenconcentratie afleest op het geijkte aanwijsinstrument. Volgens dit systeem kan bijvoorbeeld de pH van bloedmonsters worden bepaald, doordat men de patiënt met bepaalde tussenpozen bloed afneemt en met behulp van een glaselektrode in deze bloedmonsters de pH bepaalt.

7 4 1 5 4 8 6

De pH van het bloed maakt het mogelijk conclusies te trekken omtrent de kooldioxydeconcentratie in het bloed, dat wil zeggen dat een daling van de pH van het bloed duidt op een stijging van de CO<sub>2</sub>-concentratie in het bloed, waarbij het gevaar aanwezig is dat bepaalde organen, in het bijzonder de hersenen, op grond van een onvoldoende zuurstoftoevoer worden beschadigd. Bij genarcotiseerde patiënten en patiënten, die worden behandeld op een Intensive Care-afdeling, zou het zeer voordelig zijn wanneer door een continue pH-meting een stijging van het CO<sub>2</sub>-gehalte in het organisme direct waargenomen zou kunnen worden. In het bijzonder van belang zou een dergelijke continue bewaking zijn tijdens de ontsluitings- en uitdrijvingsfase van een bevalling, omdat een te sterke stijging van de CO<sub>2</sub>-concentratie in het bloed van het kind, bijvoorbeeld als gevolg van afklemming van de navelstreng tijdens de geboorte, kan leiden tot een permanente beschadiging van de hersenen van het kind (cerebraal verlamde kinderen) en het voor de verloskundige derhalve van bijzonder belang is dat deze direct weet dat de kooldioxydeconcentratie in het organisme van het kind stijgt, zodat hij de noodzakelijke maatregelen kan treffen.

Tot nu toe was een continue bepaling van de ionenconcentratie in het organisme niet mogelijk, maar werden er met bepaalde tussenpozen, bijvoorbeeld elke 20 minuten bloedmonsters afgenomen en werd daarin de ionenconcentratie bepaald, bijvoorbeeld de pH-waarde. De arts was echter in dit geval voortdurend geheel onkundig omtrent verschijnselen, die zich afspeelden in het menselijke organisme tussen deze afzonderlijke afnemingen van bloedmonsters.

Er werd nu verrassenderwijze geconstateerd, dat ionenconcentraties niet noodzakelijkerwijs bepaald hoeven te worden in de lichaamsvloeistoffen, bijvoorbeeld in bloedmonsters, maar dat het ook mogelijk is het ionengevoelige deel van een meetelektrode direct in het levende weefsel te brengen en zo direct in het weefsel van de patiënt de ionenconcentratie te bepalen. In het bijzonder werd geconstateerd, dat het toenemen van de kooldioxydeconcentratie in de bloedstroom binnen enkele minuten leidt tot een stijging van de kooldioxydeconcentratie in het weefsel van de patiënt en dus tot een verlaging van de pH in het weefsel van de patiënt.

7 4 1 5 4 8 6

De uitvinding beoogt derhalve een elektroden-meetketen te ontwikkelen, die de bepaling van ionenconcentraties in het levende weefsel mogelijk maakt en waarmee gedurende lange tijd continu veranderingen van de ionenconcentratie gemeten kunnen worden. Deze elektroden-meetketen moet kunnen worden toegepast voor het uitvoeren van bepaalde diagnostische methoden en zo moet het in het bijzonder mogelijk zijn deze elektroden-meetketen zo uit te voeren, dat hiermee een bepaling mogelijk is van de ionenconcentratie in het weefsel van het kind, in het bijzonder van de pH in het weefsel, gedurende de ontsluitings- en uitdrijvingsfase van de bevalling.

De uitvinding beoogt derhalve een elektroden-meetketen te verschaffen voor het continu bepalen van ionenconcentratie in levend weefsel, die bestaat uit een meetelektrode met een ionengevoelig deel en een vergelijkingselektrode alsmede een aanwijsinstrument, waarbij deze elektroden-meetketen volgens de uitvinding tot kenmerk heeft, dat de meetelektrode met zijn ionen gevoelig deel rechtstreeks in het levende weefsel kan worden gebracht en dat hij verder is voorzien van verankeringsmiddelen voor het verankeren van het ionen gevoelige deel in het levende weefsel, terwijl de vergelijkingselektrode zich bevindt in een met een elektrolyt gevuld huis, waarbij het huis ten minste één membraan heeft, dat zo is uitgevoerd, dat dit tijdens de bepaling van de ionenconcentratie in voortdurend contact wordt gehouden met het oppervlak van het lichaam.

Bij een voorkeurs uitvoering van de elektroden-meetketen volgens de uitvinding is het direct in het levende weefsel in te brengen deel van de meetelektrode kegelvormig uitgevoerd, waarbij het ionen gevoelige deel van de meetelektrode wordt gevormd door deze kegel of een deel van het oppervlak van deze kegel. Bij deze uitvoeringsvorm is het mogelijk het kegelvormige deel van de meetelektrode door de huid van de patiënt heen te steken, zodat het ionen gevoelige deel van de meetelektrode dan rechtstreeks in het levende weefsel dringt, waarin de ionenconcentratie moet worden bepaald, en met behulp van het verankeringsmiddel gedurende de gehele meettijd daarin wordt vastgehouden. Het verankeringsmiddel kan bijvoorbeeld een spiraal zijn, die buiten het ionen gevoelige

7 4 1 5 4 8 6

deel van de meetelektrode is aangebracht en dit omgeeft, zodat een dergelijke meetelektrode met kegelvormige punt dan door draaiing om zijn langsas door de huid heen in het weefsel kan worden geschroefd, waarbij de bevestigingsspiraal verhindert, dat het ionen gevoelige deel van de meetelektrode uit het weefsel wordt gestoten.

5

Bij de elektroden-meetketen volgens de uitvinding kan de meetelektrode gescheiden zijn van de vergelijkingselektrode, zoals te zien is in de speciale uitvoeringsvorm afgebeeld in de fig. 1 tot 5 van bijgaande tekening. De meetelektrode en de vergelijkingselektrode kunnen echter ook tot een enkel staafelektrode samengebouwd zijn, en deze speciale uitvoeringsvorm kan bij bepaalde toepassingen, bijvoorbeeld de bepaling van de pH van het weefsel van het kind tijdens de zwangerschap bijzonder voordelig zijn. In fig. 6 is een dergelijke enkel staafelektrode weergegeven.

10

Voorts betreft de uitvinding de toepassing van de elektroden-meetketen volgens de uitvinding bij een diagnostische werkwijze voor het continu bepalen van ionenconcentraties in het levende weefsel.

15

Wanneer bij deze diagnostische werkwijze de ionenconcentratie moet worden bepaald in een bepaald weefsel van de patiënt, wordt bij de boven beschreven voorkeurs uitvoering van de elektroden-meetketen de meetelektrode met zijn ionengevoelige deel door de huid van de patiënt in het weefsel gestoken en daar verankerd, en wordt de vergelijkingselektrode met de plaats van het huis, dat het membraan draagt, op dezelfde plaats van de huid (bijvoorbeeld bij de uitvoeringsvorm als enkel staafelektrode) of op een andere plaats van de huid van de patiënt permanent bevestigd, terwijl men op het aanwijsinstrument steeds de verandering van de ionenconcentratie afleest. Er moet een goed contact aanwezig zijn tussen de huid van de patiënt en het membraan van het met de elektrolyt gevulde huis van de vergelijkingselektrode, opdat ook op deze plaats een elektrisch geleidingsvermogen in stand wordt gehouden. Voor dit doel is het bij de uitvoeringsvorm met afzonderlijke vergelijkingselektrode (zie fig. 3 tot 5) gunstig gebleken om het oppervlak van het huis van de vergelijkingselektrode te voorzien van meerdere naast elkaar gelegen membranen, zodat het bij een bewe-

20

25

30

35

7415486



ging van de patiënt zeker is, dat ten minste één membraan voortdurend in contact staat met de huid. Voorts is het gunstig op de huid van de patiënt een elektrolyt bevattende pasta aan te brengen, zodat op deze plaats een ionenconcentratie aanwezig is, die voldoende is voor het verkrijgen van het geleidingsvermogen. Bij deze wijze van aanbrengen van de elektroden-meetketen volgens de uitvinding komt het deel van het lichaam van de patiënt, dat zich bevindt tussen de in het weefsel ingeplante meetelektrode en de plaats van de huid, waar het membraan van het huis van de vergelijkingsselektrode direct of via de elektrolytpasta tegen aan ligt, overeen met de stroomsleutel van de klassieke uitvoeringsvorm van een tot nu toe gebruikelijke elektroden-meetketen.

Bij een verdere voorkeurs toepassing van de elektroden-meetketen volgens de uitvinding dient deze voor de bepaling van de ionenconcentratie in het weefsel van het kind tijdens de uitdrijvingsfase van de bevalling. In dit geval wordt de meetelektroden door de reeds gedeeltelijk geopende baarmoedermond gevoerd en wordt het ionen gevoelige deel van de meetelektrode tijdens het geboorteproces in het levende weefsel van het kind verankerd, zodat bij de normale geboorteligging van het kind de huid op de schedel van het kind wordt doorstoken en de meetelektrode wordt verankerd in het aldaar aanwezige weefsel. De vergelijkingsselektrode wordt in dit geval met het deel van het huis, dat het membraan of de membranen draagt, in voortdurend contact gehouden met het huidoppervlak van het kind of van de kraamvrouw, en de bevestiging van de vergelijkingsselektrode vindt doelmatigheidshalve plaats aan het hoofd van het kind (bijvoorbeeld bij toepassing van een enkel staafelektrode) of aan het dijbeen van de moeder. De "stroomsleutel" verloopt dus in het eerste geval vanaf het weefsel van het kind over het lichaam van het kind, en in het tweede geval via het vruchtwater en het weefsel van de moeder tot aan de plaats van de huid van de moeder, waar het membraan van het huis van de vergelijkingsselektrode tegen aan ligt. Op het aanwijsinstrument kan dus tijdens de gehele ontsluitings- en uitdrijvingsperiode van de bevalling een verandering van de concentratie van de gemeten ionensoort, bijvoorbeeld een pH-verandering, in het weefsel van het kind worden afgelezen.

7 4 1 5 4 8 6

Volgens een voorkeurs uitvoering van de uitvinding is de elektroden-meetketen voor het continu bepalen van ionenconcentraties een meetketen voor het uitvoeren van pH-metingen, en in dit geval is de meetelektrode doelmatigheidshalve een glaselektrode. Het ionen gevoelige membraan van deze glaselektrode is bij voorkeur uitgevoerd als holle kegel, waarbij deze holle kegel is opgebouwd uit een glazen punt en de mantel van een uitgeholte, afgeknotte kegel. De kegelpunt en de kegelmantel bestaan uit het glas van het ionen gevoelige glasmembraan en deze vormgeving wordt bereikt door op geschikte wijze te blazen. De mantel van het afgeknotte kegeldeel van deze holle kegel vormt daarbij het eigenlijke ionen gevoelige deel, dus het ionen gevoelige glasmembraan, terwijl de punt van de holle kegel het mogelijk maakt de huid van de patiënt te doorboren en dus het ionen gevoelige deel van de meetelektrode in het levende weefsel te brengen. Het glas van het glasmembraan bestaat doelmatigheidshalve uit een laagohmige glassoort, waarbij de glassamenstelling respectievelijk de dimensionering van de punt zo op elkaar afgestemd moeten worden, dat de sterkte van de punt voldoende is om de huid van de patiënt te kunnen doorboren.

Wanneer de elektroden-meetketen volgens de uitvinding een meetketen is voor het bepalen van de pH, is doelmatigheidshalve zowel de vergelijkingselektrode als de binnenste afvoer van de glaselektrode een zilver-zilverchloride-elektrode. Om namelijk bij het breken van de glaselektrode of de vergelijkingselektrode te verhinderen, dat er toxische substanties in de operatieruimte terecht komen, moet de toepassing van kalomelelektroden hetzij als vergelijkingselektrode hetzij als inwendige afvoer van de glaselektrode worden vermeden.

De uitvinding zal thans nader worden toegelicht aan de hand van bijgaande tekening, waarbij de fig. 1, 3, 4 en 5 een elektroden-meetketen tonen met gescheiden elektrode en vergelijkings-elektrode, terwijl fig. 6 een elektroden-meetketen voorstelt, waarbij de meetelektrode en de vergelijkings-elektrode zijn gecombineerd tot een enkel staafelektrode. Beide uitvoeringsvormen kunnen worden toegepast voor de bepaling van de pH in het weefsel van het kind tijdens de ontsluitingsfase en de uitdrijvingsfase van een bevalling.

7 4 1 5 4 8 6

Fig. 1 toont de meetelektrode, die tijdens de ontsluitings- en uitdrijvingsperiode ter bepaling van de pH-waarde in het weefsel van het kind kan worden verankerd.

De eigenlijke meetelektrode, namelijk de pH-elektrode 4 (glaselektrode) bevindt zich in een huls 3 van roestvrij staal, die is voorzien van een arreteernok. Daarbij steekt alleen de elektrodepunt van de glaselektrode 4 buiten de stalen huls 3 uit. De inwendige afvoer 7 van de glaselektrode is een zilver/zilverchloride-elektrode, die in de bufferoplossing 8 gedompeld is. Met de zilver/zilverchloride-elektrode is elektrisch geleidend de afgeschermd kabel 1 verbonden, die naar het aanwijsinstrument loopt. In de stalen huls 3 vast verankerd, uit deze huls stekend en de elektrodepunt 6 omgevend maar iets verder doorlopend, is de bevestigingsspiraal 5 aangebracht. Tijdens de ontsluitings- en uitdrijvingsfase van de bevalling wordt de meetelektrode door de gedeeltelijk geopende baarmoedermond gestoken en door een draaiende beweging om zijn hoofdas wordt de bevestigingsspiraal 5 door de huid van het kind gestoken, en bij verdere draaiende bewegingen wordt de elektrodepunt 6 eveneens door de huid van het kind gestoken, en dringt deze in het weefsel en wordt daarin vastgehouden door de ingeschroefde bevestigingsspiraal 5, zodat tijdens de gehele ontsluitings- en uitdrijvingsfase de elektrodepunt 6, waar zich het ionen gevoelige deel van de glaselektrode bevindt, namelijk het glasmembraan, in het weefsel van het kind blijft zitten. Zodra het kind geboren is, wordt de meetelektrode door een draaiende beweging in tegengestelde richting weer uit het weefsel van het kind geschroefd.

Opdat een glaselektrode 4 in een meetelektrode voor de bepaling van de pH in het weefsel van het kind tijdens de ontsluitings- en uitdrijvingsfase van een bevalling kan worden toegepast, moet zijn totale lengte doelmatigheidshalve niet groter zijn dan 7 mm en bij voorkeur ongeveer 5 mm zijn. De glaselektroden toegepast in de meetelektroden volgens de uitvinding onderscheiden zich behalve door hun kleine afmetingen van de tot nu toe gebruikelijke glaselektroden in hoofdzaak door de elektrodepunt 6.

Fig. 2 toont deze elektrodepunt 6 op grotere schaal. De elektrodepunt 6 heeft de vorm van een holle kegel, die bestaat uit

7 4 1 5 4 8 6

een laagohmige glassoort voor de vervaardiging van membranen van glaselektroden. De holle kegel is voorzien van een uit glas bestaande massieve kegelpunt 9 en een uit hetzelfde glas opgebouwde holle kegelmantel 10, waarbij de bufferoplossing 8 zich in het holle deel van de kegel bevindt. De holle kegelmantel 10 is het ionen gevoelige membraan ter bepaling van de pH, terwijl de kegelpunt 9, die uit hetzelfde glas bestaat, dient voor het doorboren van de huid van de patiënt. 5

De fig. 3, 4 en 5 stellen de in het huis 11 aanwezige vergelijkingselektrode 12 voor. Fig. 3 is een langsdoorsnede door de in het huis aangebrachte glaselektrode, fig. 4 toont het buitenoppervlak 14 van het huis, dat voorzien is van de membranen 17 en dat tijdens de meting rechtstreeks of via een elektrolytpasta stevig op de huid van de patiënt ligt. 10

Fig. 5 is een bovenaanzicht van de vergelijkingselektrode in de richting van de pijl A in fig. 3. 15

In fig. 3 is het huis 11 weergegeven van de vergelijkings-elektrode met de daarin aanwezige vergelijkingselektrode 12. De vergelijkingselektrode 12 is een zilver/zilverhalogenide-elektrode, die in een geschikte bufferoplossing gedompeld is en elektrisch geleidend is verbonden met de kabel 16, die naar het aanwijsinstrument loopt. De vergelijkingselektrode 12 is in een in het huis 11 aanwezige bufferoplossing 13 gedompeld, die via de vulstomp 15 in het huis wordt aangebracht. 20

Het cirkelvormige buitenoppervlak 14 van het huis 11 is voorzien van membranen 17. Bij het uitvoeren van de meting moet dit buitenoppervlak 14 stevig tegen de huid van de patiënt aan liggen. 25

Fig. 4 is een bovenaanzicht van de in het huis aanwezige vergelijkingselektrode in de richting van de pijl B in fig. 3. Het cirkelvormige buitenoppervlak 14 is voorzien van vier membranen 17. 30

De voor de bevestiging van het huis aan de menselijke huid dienende nokken 18 zijn van onderaf te zien.

Fig. 5 is een bovenaanzicht van de in het huis aangebrachte vergelijkingselektrode in de richting van de pijl A in fig. 3. 35

7 4 1 5 4 8 6

Het van membranen voorziene buitenoppervlak 14 is het grondvlak van deze figuur. Wanneer de vergelijkingselektrode tijdens de uitdrijvingsfase van een bevalling wordt bevestigd aan het dijbeen van de moeder, ligt het buitenoppervlak 14 van het huis stevig tegen de huid van het dijbeen van de moeder aan, en het huis wordt aan het dijbeen bevestigd door middel van rubberbanden, die om het dijbeen van de moeder heen en over de nokken 18 van het huis geslagen zijn.

Fig. 6 is een elektroden-meetketen, waarbij de meetelektrode met de vergelijkingselektrode verenigd is tot een enkel staafmeetketen. Rondom de eigenlijke meetelektrode, namelijk de pH-elektrode 4 (glaselektrode) is de vergelijkingselektrode 12 zodanig aangebracht, dat de elektrodepunt 6 van de glaselektrode aan de onderzijde uit de enkel staaf meetketen steekt. Deze elektrodepunt 6 van de glaselektrode is weer opgebouwd in de vorm van een holle kegel, zoals dit nader is aangegeven in fig. 2, dat wil zeggen dat de kegelpunt 9 en de holle kegelmantel 10 opgebouwd zijn uit een laagohmige glassoort voor de vervaardiging van membranen van glaselektroden, terwijl zich in het holle deel van de holle kegel de bufferoplossing 8 van de meetelektrode bevindt. De binnenste afvoer 7 van de meetelektrode 4 is weer een zilver/zilverchloride-elektrode, die in de bufferoplossing 8 is gedompeld. Met deze binnenste afvoer 7 van de meetelektrode is elektrisch geleidend verbonden de afgeschermd kabel 1, die naar het hier niet verder aangegeven meetinstrument loopt.

Rondom de meetelektrode 4 is het huis 11 van de vergelijkingselektrode 12 aangebracht, en wel zoals reeds gezegd zodanig, dat de elektrodepunt 6 van de meetelektrode vrij uitsteekt en door de huid in het weefsel van de patiënt kan worden gestoken. In het onderste deel van het huis 11 van de vergelijkingselektrode 12 bevindt zich het membraan van de vergelijkingselektrode. Dit membraan is in de vorm van twee van elkaar gescheiden membranen uitgevoerd, en bij het inschuiven van de elektrode in het levende weefsel worden deze membranen eveneens door de huid van de patiënt geschoven, zodat tijdens de gehele bepaling een innig contact aanwezig is tussen het levende weefsel en de twee membranen.

7 4 1 5 4 8 6

De bufferoplossing 13 van de vergelijkingselektrode 12 wordt  
aangebracht via de vulopening 20. De vergelijkingselektrode 12 is  
eveneens een zilver/zilverchloride-elektrode, die in de bufferoplos-  
sing 13 is gedompeld, en deze zilver /zilverhalogenide-elektrode  
is elektrisch geleidend verbonden met de kabel 1. Het huis 11 van  
de vergelijkingselektrode 12 wordt omgeven door een stalen huls 3  
en wel zodanig, dat niet alleen de punt van de meetelektrode 4 maar  
ook het deel van de vergelijkingselektrode 12 dat het membraan 17  
draagt uit deze stalen huls 3 steekt.

Met de bevestigingsspiraal 5 is het mogelijk de enkel staaf-  
meetketen op dezelfde wijze in het weefsel van de patiënt te ver-  
ankeren als dit werd beschreven voor de in fig. 1 afgebeelde meet-  
elektrode.

Fig. 7 toont een elektroden-meetketen, waarbij de meetelek-  
trode met de vergelijkingselektrode verenigd is tot een enkel staaf-  
meetketen, en deze meetketen is op dezelfde wijze opgebouwd als af-  
gebeeld in fig. 6. In dit geval echter vindt het verankeren van de  
enkel staafmeetketen in het weefsel niet plaats met behulp van een  
bevestigingsspiraal maar door middel van een als een tang uitge-  
voerde verankeringsinrichting 21. Deze is bevestigd aan de stalen  
huls 3, die het grootste deel van de enkel staaf-meetketen omgeeft.  
De twee benen van deze tangvormige verankeringsinrichting kunnen  
scharnieren om de penen 25 en zijn aan de onderreinden, die buiten  
de stalen huls 3 uitsteken, voorzien van klembekken 22.

De enkel staaf elektroden-meetketen wordt bij het invoeren  
in het levende weefsel met de kogelpunt 9 door de huid van de pa-  
tiënt heen gestoken, zodat de punt van de meetelektrode alsmede  
het membraan van de vergelijkingselektrode in het levende weefsel  
dringen. De invoergrepen 23 van de tangvormige verankeringsinrich-  
ting 21 worden tegen de kracht van de veer 24 in samengedrukt, zo-  
dat de klembekken 22 open gaan en de punten van deze klembekken  
worden eveneens in de huid van de patiënt gestoken. Wanneer er op  
de invoergrepen 23 geen druk meer wordt uitgeoefend, worden deze  
door de kracht van de veer 24 teruggedrukt naar de in fig. 7 afge-  
beelde uitgangspositie, en daarbij dringen de klembekken 22 nog  
dieper in de huid respectievelijk het weefsel van de patiënt en be-

7 4 1 5 4 8 6

werkstelligen zo de stevige verankering van de enkel staaf-meetketen in het levende weefsel.

### C O N C L U S I E S

1. Elektroden-meetketen voor het continu bepalen van ionenconcentraties in levend weefsel, welke meetketen is verbonden met een aanwijsinstrument, waarbij de elektroden-meetketen een meetelektrode met een ionen gevoelig deel alsmede een vergelijkingselektrode omvat, m e t h e t k e n m e r k , dat de meetelektrode met zijn ionen gevoelige deel bedoeld is voor het invoeren in het levende weefsel en is voorzien van verankeringsmiddelen voor het verankeren van het ionen gevoelige deel in het levende weefsel, waarbij de vergelijkingselektrode zich bevindt in een met een elektrolyt gevuld huis, waarbij het huis ten minste één membraan heeft, dat zo is uitgevoerd, dat het tijdens de bepaling van de ionenconcentratie in voortdurend contact kan worden gehouden met het oppervlak van het lichaam of het weefsel van het levende wezen.

2. Elektroden-meetketen volgens conclusie 1, m e t h e t k e n m e r k , dat het voor het invoeren in het levende weefsel bedoelde deel van de meetelektrode kegelvormig is uitgevoerd.

3. Elektroden-meetketen volgens conclusie 1 of 2, m e t h e t k e n m e r k , dat het verankeringsmiddel voor het verankeren van het ionen gevoelige deel van de meetelektrode in het levende weefsel een spiraal is.

4. Elektroden-meetketen volgens conclusie 1 of 2, m e t h e t k e n m e r k , dat het verankeringsmiddel voor het verankeren van het ionen gevoelige deel van de meetelektrode in het levende weefsel een tangvormig verankeringsmiddel is, dat is voorzien van klembekken.

5. Elektroden-meetketen volgens één der voorgaande conclusies, m e t h e t k e n m e r k , dat deze een meetketen is voor het bepalen van de pH in levend weefsel, waarbij de meetelektrode een glaselektrode is.

6. Elektroden-meetketen volgens conclusie 5, m e t h e t k e n m e r k , dat het deel van de glaselektrode dat het ionen gevoelige glasmembraan draagt is uitgevoerd als holle kegel.

7. Elektroden-meetketen volgens conclusie 5 of 6, m e t

7 4 1 5 4 8 6

h e t k e n m e r k , dat het glasmembraan van de glaselektrode bestaat uit een laagohmige glassoort.

8. Elektroden-meetketen volgens één der conclusies 5 tot en met 7, m e t h e t k e n m e r k , dat de binnenste afvoer van de meetelektrode een zilver/zilverchloride-elektrode is, en de vergelijkingselektrode eveneens een zilver/zilverchloride-elektrode is.

9. Elektroden-meetketen volgens één der voorgaande conclusies, m e t h e t k e n m e r k , dat deze een enkel staaf meetketen is, waarbij om de meetelektrode heen de vergelijkingselektrode is aangebracht, zodanig, dat het ionen gevoelige deel van de meetelektrode vrij naar buiten steekt en in de directe omgeving van dit ionen gevoelige deel van de meetelektrode het membraan van de vergelijkingselektrode is aangebracht, zodat bij verankering van de enkel staaf meetketen in het levende weefsel zowel het ionen gevoelige deel van de meetelektrode in het weefsel is gebracht en ook het membraan van de vergelijkingselektrode in contact staat met het weefsel of het lichaamsoppervlak van de patiënt.

10. Elektroden-meetketen volgens conclusie 9, m e t h e t k e n m e r k , dat in het onderste deel van de mantel van de vergelijkingselektrode twee membranen zijn aangebracht, zodanig, dat deze bij het verankeren van de elektroden-meetketen in het levende weefsel eveneens in het levende weefsel dringen.

11. Elektroden-meetketen volgens één der conclusies 1 tot en met 8, m e t h e t k e n m e r k , dat deze een meetketen is met gescheiden meetelektrode en vergelijkingselektrode, waarbij aan een oppervlak van het huis van de vergelijkingselektrode één of meer membranen zijn aangebracht.

12. Elektroden-meetketen volgens conclusie 11, m e t h e t k e n m e r k , dat het met het membraan of de membranen voorziene oppervlak van het huis van de vergelijkingselektrode cirkelvormig is uitgevoerd.

13. Diagnostische werkwijze voor het continu bepalen van ionenconcentraties in levend weefsel met toepassing van de elektroden-meetketen volgens één der voorgaande conclusies.

14. Werkwijze volgens conclusie 13. m e t h e t k e n -

7415486



m e r k , dat men de meetelektrode met zijn ionen gevoelig deel door de huid in het levende weefsel steekt en daar verankert, terwijl het membraan van de vergelijkingselektrode hetzij eveneens in het weefsel verankert, hetzij dit op dezelfde plaats of op een andere plaats van de huid van de patiënt permanent bevestigd en op het aanwijnstrument voortdurend de verandering van de ionenconcentratie afleest.

15. Werkwijze volgens conclusie 13 of 14, voor het bepalen van de ionenconcentratie in het weefsel van een kind tijdens de zwangerschap of tijdens de ontsluitings- en uitdrijvingsfase van een bevalling, m e t h e t k e n m e r k , dat men de meetelektrode of de enkel staafelektroden-meetketen door de gedeeltelijk geopende baarmoedermond steekt en het ionen gevoelige deel van de meetelektrode in het levende weefsel van het kind verankert, waarbij het membraan van het huis van de vergelijkingselektrode bij de enkel staafelektroden-meetketen eveneens in het levende weefsel van het kind verankerd is, en dat bij de uitvoeringsvorm met gescheiden vergelijkingselektrode in voortdurend contact wordt gehouden met het huidoppervlak van het kind of het dijbeen van de moeder, waarbij de verandering van de ionenconcentratie in het organisme van het kind wordt afgelezen op het aanwijnstrument.

16. Werkwijze volgens één der conclusies 13 tot en met 15, m e t h e t k e n m e r k , dat men de pH van het levende weefsel continu bepaalt.

17. Werkwijze volgens conclusie 16, m e t h e t k e n m e r k , dat men tijdens de ontsluitingsfase en de uitdrijvingsfase van een bevalling de pH-waarde van het weefsel van het organisme van een kind op het aanwijnstrument afleest.

\*\*\*\*\*

7 4 1 5 4 8 6

Fig. 1

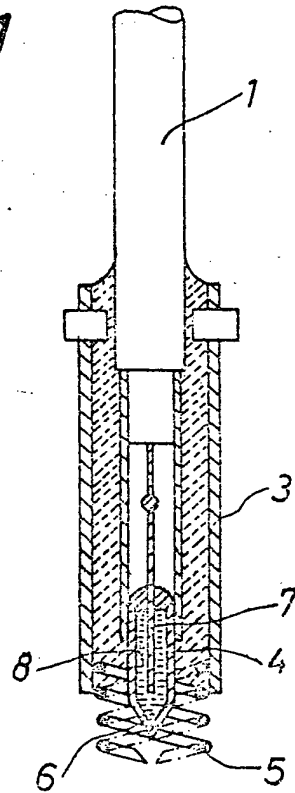
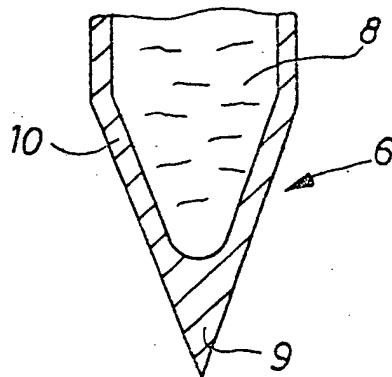


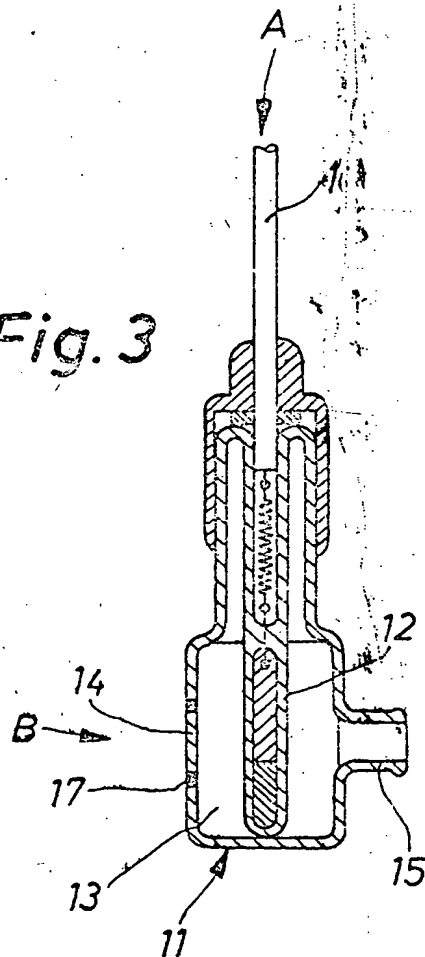
Fig. 2



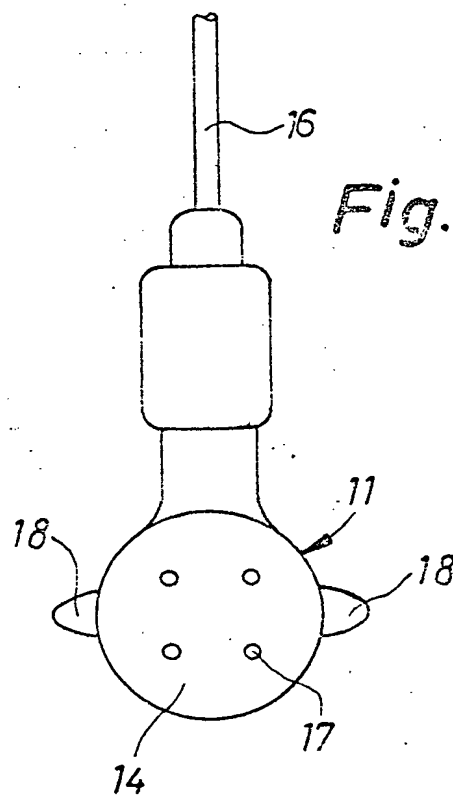
7 4 1 5 4 8 6

W. MÜLLER te Zürich en  
Prof. O. STAMM te St. Gallen,  
Zwitserland

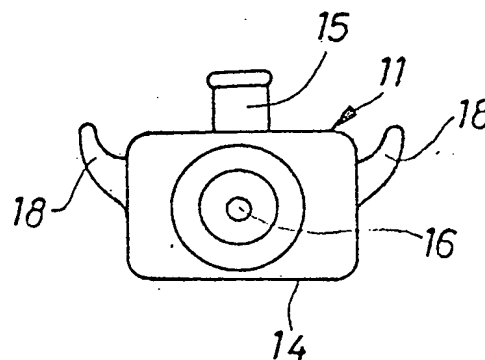
*Fig. 3*



*Fig. 4*



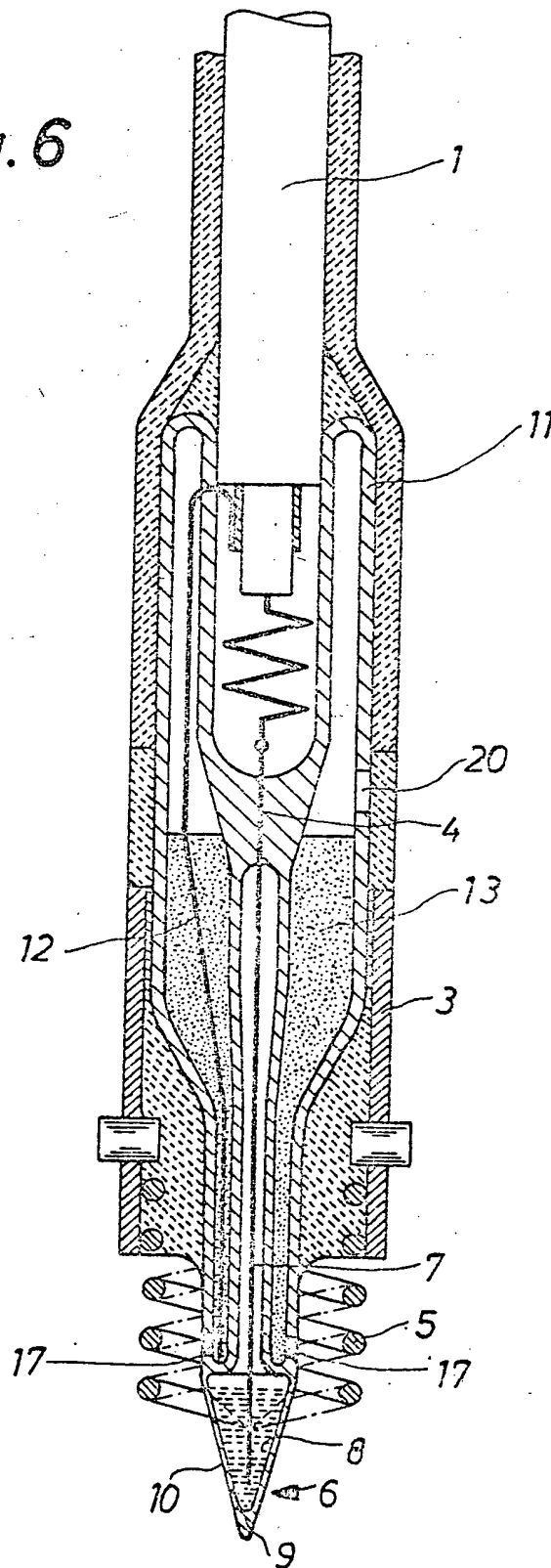
*Fig. 5*



7 4 1 5 4 8 6

W. MÖLLER te Zürich en  
Prof. O. STAMM te St. Gallen,  
Zwitserland

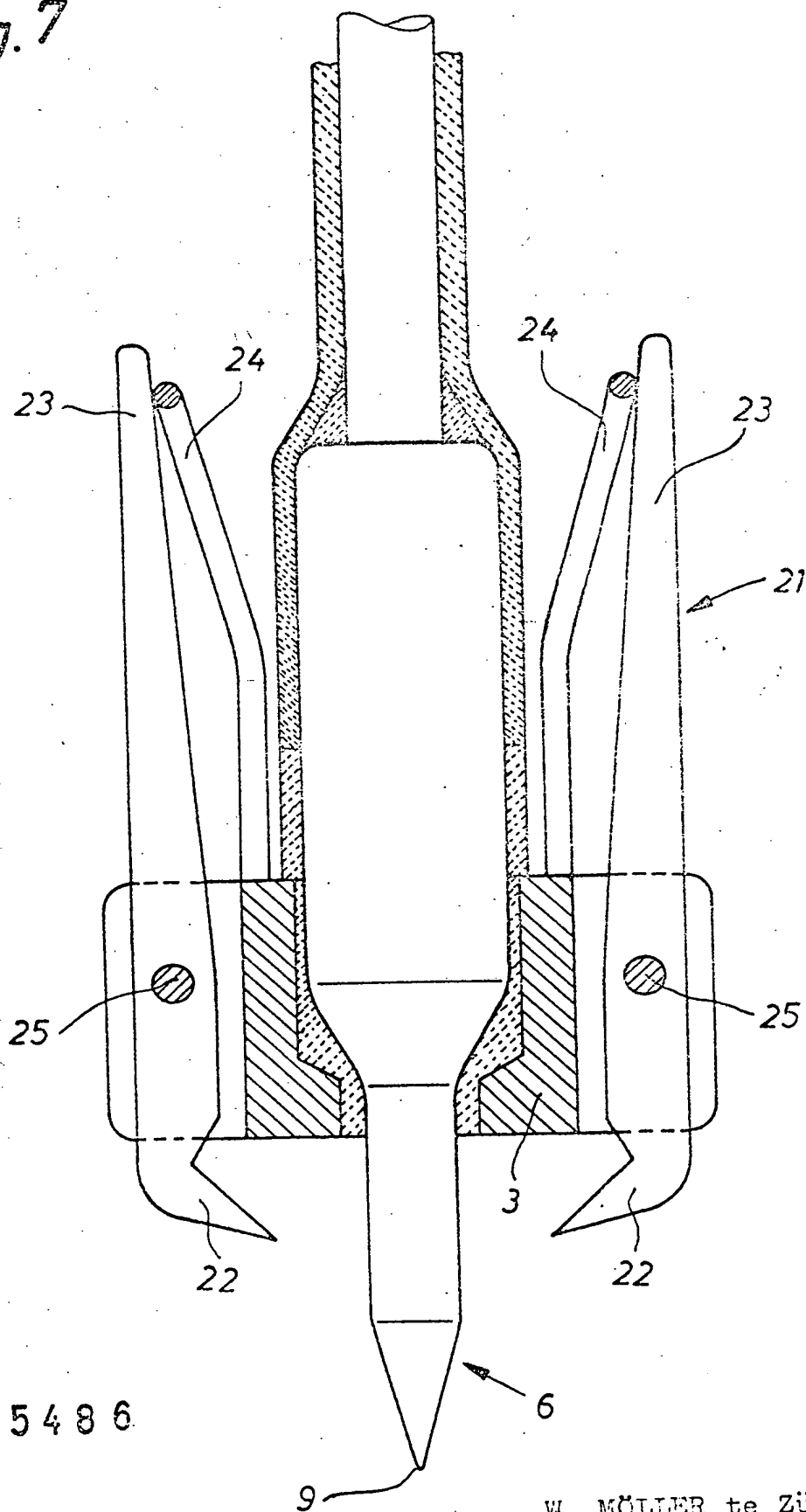
Fig. 6



7 4 1 5 4 8 6

W. MÖLLER te Zürich en  
Prof. O. STAMM te St. Gall  
Ewitzer

Fig. 7



7 4 1 5 4 8 6

W. MÖLLER te Zürich en  
Prof. O. STAMM te St. Gallen,

